หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

รูปแบบการจัดเก็บข้อมูล

2.1 รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลถนนของกรมทางหลวง

2.1.1 ฐานข้อมูลที่กรมทางหลวงใช้ในปัจจุบัน

ฐานข้อมูลของกรมทางหลวงที่ใช้อยู่ในปัจจุบันถูกสร้างโดยใช้ระบบซอฟแวร์ของ A SERIES DATA MANAGEMENT SYSTEM II (DMS II) รุ่น A3 ของ Burroughs ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูล (Database) ชนิดไม่ใช่เชิงภาพ (Non-Graphic Type) (1)

ระบบสร้างและการใช้ฐานข้อมูล DMS II ประกอบขึ้นด้วย

- ส่วนสร้าง (Create) โครงสร้างแฟ้มข้อมูล (File) ที่เรียกว่า A Data And Structure Definition Language (DASDL)
- ส่วนเชื่อมโยงกับโปรแกรมภาษาโคบอล (COBOL) ภายนอกที่เตรียมไว้แล้วเพื่อการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลและนำไปใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ กัน
- โปรแกรมควบคุมการเก็บและการดึงแฟ้มข้อมูล (File) มาใช้โดยโปรแกรม Database Access Routine ของ DMS II ซึ่งทำงานร่วมกับ Operating System ที่เรียกว่า Master Control Program (MCP)
- โปรแกรมฟื้นฟูข้อมูล (Recover) เมื่อระบบเกิดขัดข้องขึ้น เรียกว่า RECOVER/DATA.BASE Program
- โปรแกรมที่ใช้ปรับปรุง (Modify) โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Structure) ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมย่อยสองโปรแกรมคือโปรแกรม DMS/REORG.READ และโปรแกรม DMS/REORG.WRITE

2.1.2 ชนิดโครงสร้างของฐานข้อมูล DMS II

โครงสร้างของฐานข้อมูล DMS II สามารถเป็นได้ทั้งชนิดอิสระ (Disjoint) หรือชนิดไม่อิสระ (Embeded) โดยโครงสร้างอาจอยู่ในรูป กลุ่มข้อมูล (Data

Set) , กลุ่ม (Set) หรือ กลุ่มย่อย (Subset)

2.1.2.1 กลุ่มข้อมูล (Data Set)

กลุ่มข้อมูล มีลักษณะเหมือนกับแฟ้มข้อมูล (File) ใหญ่ที่เก็บแฟ้มข้อมูลย่อย ๆ เข้ารวมกัน โดยมีลักษณะที่แต่ละข้อมูล (Data) ในกลุ่มข้อมูล สามารถสร้างโครงสร้างแฟ้มข้อมูล (File Structure) ซ้อนอยู่ภายใต้กลุ่มข้อมูลได้ โดยจะเรียกลักษณะโครงสร้างแฟ้มข้อมูลของข้อมูลที่ซ้อนอยู่ภายในของโครงสร้างแฟ้มข้อมูลของกลุ่มข้อมูล ว่า โครงสร้างชนิดไม่อิสระ (Embeded Structure) แฟ้มข้อมูลที่ซ้อนกันอยู่นั้นอาจจะมีลักษณะเป็นกลุ่ม (Set) หรือกลุ่มย่อย (Subset) ของข้อมูล นั้นอีกทีก็ได้

2.1.2.2 กลุ่มและกลุ่มย่อย (Set and Subset)

กลุ่ม (Set) เป็นแฟ้มข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นดัชนี (Index) ที่ใช้อ้างถึงข้อบันทึก (Records) ของกลุ่มข้อมูล (Data Set) ทุกข้อบันทึกภายใต้กลุ่มข้อมูล และกลุ่ม จะถูกควบคุมด้วยระบบของ DMS II โดยอัตโนมัติ , กลุ่ม (Set) ยังยอมให้การเข้าถึง (Access) ข้อมูลในกลุ่มข้อมูลจากการควบคุมของโปรแกรมภาษาโคบอล (COBOL) ที่เขียนขึ้นภายนอกระบบ ในลักษณะแบบเรียงลำดับ (Logical Sequence) และในลักษณะการเข้าถึงข้อมูลจากการควบคุมของโปรแกรมภายนอกระบบนี้มักใช้เป็นการดึงข้อมูลจากกลุ่มข้อมูลออกมา

กลุ่มย่อย (Subset) เป็นแฟ้มข้อมูล ที่เหมือนกับกลุ่ม (Set) ทุกประการ เพียงแต่กลุ่มย่อยไม่จำเป็นต้องเป็นแฟ้มข้อมูลที่ใช้เป็นดัชนีอ้างถึงข้อบันทึกของกลุ่มข้อมูลทุกข้อบันทึกภายใต้กลุ่มข้อมูล กล่าวคือ กลุ่มหนึ่งกลุ่ม (A Set) จะต้องเป็นดัชนีในทุกข้อบันทึกของกลุ่มข้อมูลที่กลุ่ม (Set) นั้นสัมพันธ์อยู่ ส่วนกลุ่มย่อย (Subset) อาจจะใช้เป็นดัชนีของข้อบักทึกใด หรือจะใช้อ้างเป็นดัชนีของทุกข้อบันทึกของกลุ่มข้อมูลก็ได้ โดยกลุ่มย่อยอาจจะถูกควบคุมด้วยระบบของ DMS II โดยอัตโนมัติหรือไม่ก็ได้

ลักษณะการเข้าถึง (Access) ข้อมูลของกลุ่มย่อย สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทั้ง แบบสุ่ม (Random Access Method) และ แบบอนุกรม (Serial Access Method) โดยกลุ่ม (Set) จะเข้าถึงข้อมูลในกลุ่มย่อยด้วยตัวชี้ (Pointer) ภายในระบบของฐานข้อมูล DMS II เอง

จากลักษณะของโครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DMS II ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างฐานข้อมูลได้หลายชนิดเช่น ฐานข้อมูลชนิดพ่อกับลูก (Hierarchical DBMS) , ฐานข้อ

มูลชนิดโครงข่าย (Network DBMS) , ฐานข้อมูลชนิดสัมพันธ์ (Relational DBMS) หรือฐานข้อมูลชนิดอื่น ๆ ก็ได้ ตามจุดประสงค์ที่ผู้ใช้ต้องการ อย่างนี้เป็นต้น

2.1.3 ฐานข้อมูลถนนปัจจุบัน

ระบบฐานข้อมูลถนน (Road Database) ของกรมทางหลวงเมื่อพิจารณารวมทั้งระบบของฐานข้อมูลซึ่งเป็น Logical Structure จะอยู่ในลักษณะของฐานข้อมูลชนิดโครงข่าย (Network DBMS) แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูลถนน (Road Data) จะเป็นลักษณะของฐานข้อมูลชนิดพ่อกับลูก (Hierarchical DBMS) โดยการจัดโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล (File) เป็นลักษณะของแฟ้มข้อมูลเดียว ที่อยู่ในรูปของกลุ่มข้อมูล (Data Set) ซึ่งจะมีกลุ่มข้อมูลย่อย ๆ (Embedded Data Set) ซ้อนอยู่ภายในกลุ่มข้อมูลใหญ่ และยังมีกลุ่ม (Set) ย่อยที่ซ้อนภายในกลุ่มข้อมูลย่อย (Embedded Data Set) ลักษณะการเข้าถึง (Access) กลุ่มข้อมูลของข้อมูลถนนจะผ่านจากกลุ่ม ที่เป็นดัชนี (Index) ในการอ้างในแต่ละข้อบันทึก (Record) ของกลุ่มข้อมูลของข้อมูลถนน โดยกลุ่มดัชนี (Index Set) จะมีทั้งชนิด Index Random และ Index Sequential ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงรูปแบบของโครงสร้างของฐานข้อมูลในรูปของกลุ่มข้อมูล และแสดงโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลที่เก็บ

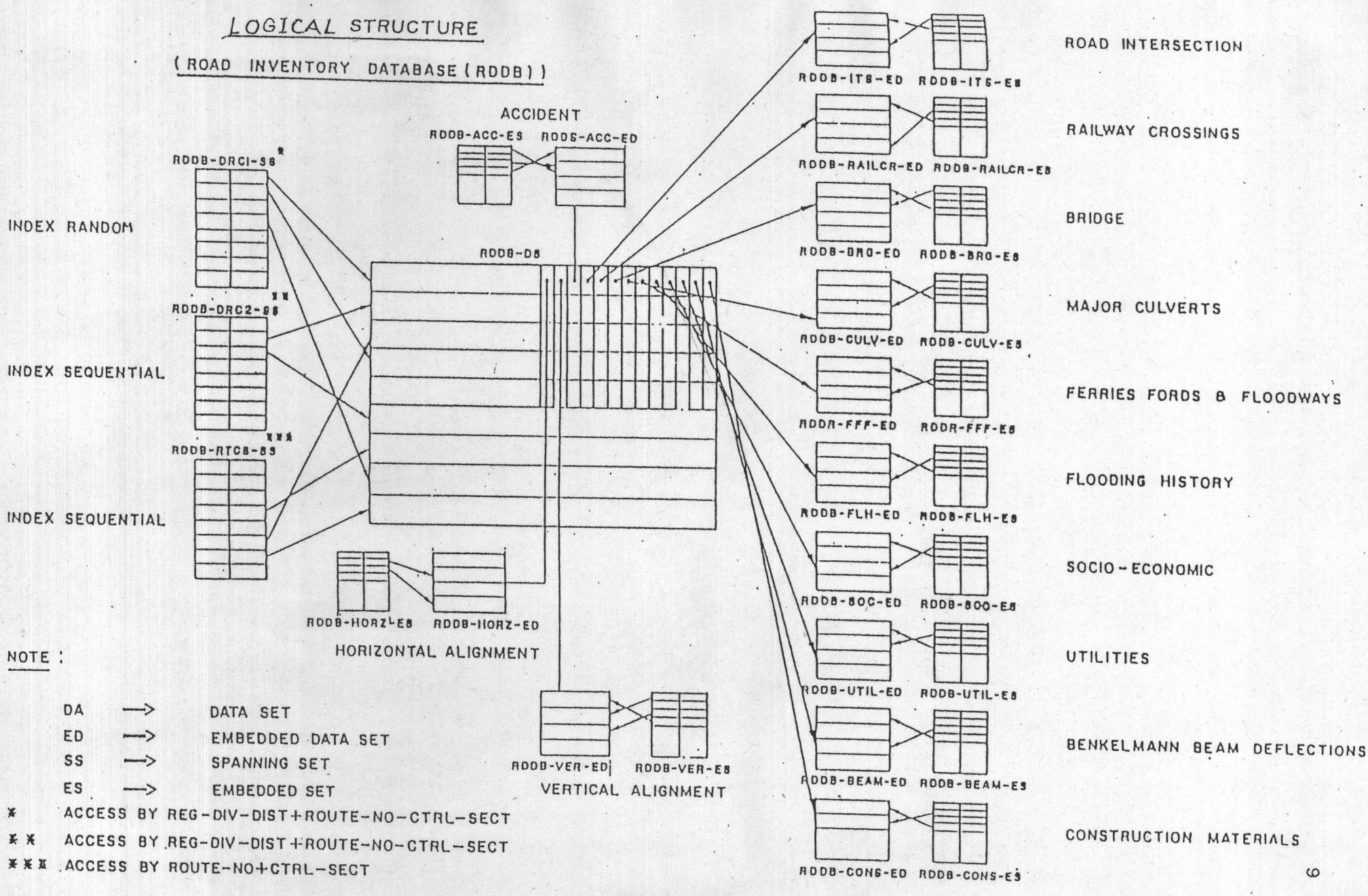
2.1.4 ประเภทและรายละเอียดของข้อมูลถนน

ข้อมูลงานทางที่ประมวลเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ตามโครงการ Road Data Base ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นสำหรับงานวางแผนทางหลวง , งานบำรุง , งานวิศวกรรมจราจร และงานสำรวจออกแบบทั้งด้านรูปทรงเรขาคณิต (Geometric) และโครงสร้างทาง (Pavement Structure) โดยข้อมูลจะถูกแยกเก็บเป็นแต่ละตอนควบคุม (Control Section) (2),(3) แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- ข้อมูลสายทางระดับตอนควบคุม (LINK DATA)
- ข้อมูลเฉพาะจุด (POINT DATA)

2.1.4.1 ข้อมูลสายทาง (LINK DATA)

เป็นข้อมูลทั่วไปและคงที่แน่นอนตลอดตอนควบคุม (Control Section) เช่น ความยาวความกว้างของผิวทาง , ประวัติสายทาง (Road History) ฯลฯ



รูปที่ 2.1 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลถนนของกรมทางหลวง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดของข้อมูลดูได้จากภาคผนวก ก

2.1.4.1 ข้อมูลเฉพาะจุด (POINT DATA)

เป็นรายละเอียดของข้อมูลในตอนควบคุมซึ่งสามารถกำหนดตำแหน่งโดยระยะทาง แยกได้เป็น 13 ประเภทดังนี้

- แนวทางราบ (Horizontal Alignment)
- แนวทางตั้ง (Vertical Alignment)
- ข้อมูลอุบัติเหตุ (Accident Information)
- ทางเชื่อมและทางตัด (Road Intersection)
- ตัดทางรถไฟ (Railway Crossing)
- รายละเอียดสะพาน (Bridge Detail)
- ท่อระบายน้ำ (Major Culverts)
- แพขนานยนต์ (Ferries, Fords & Floodways)
- ประวัติน้ำท่วมทาง (Flooding History)
- ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม (Socio.-Economic)
- สาธารณูปโภค (Utility)
- อัตราการทรุดตัว (Benkelmann Beam Deflection)
- วัสดุงานทาง (Construction Material)

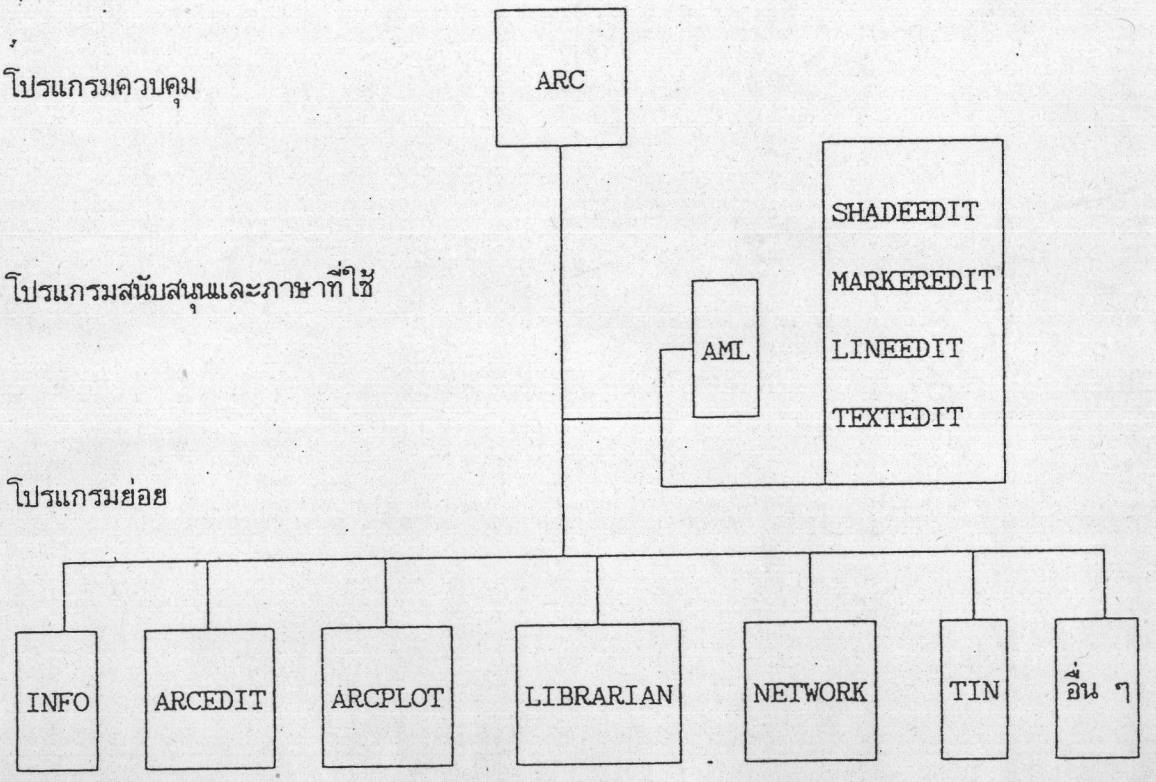
จากหัวข้อ 2.1.3 จะเห็นได้ว่าการจัดเก็บรายละเอียดและประเภทของข้อมูลทางทั้งหมดในหัวข้อ 2.1.4 ถูกเก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูล (File) เพียงแฟ้มเดียวเท่านั้น โดยการจัดเก็บรายละเอียดของประเภทของข้อมูลอยู่ในรูปของรหัส (Code) ตัวเลข ดังภาคผนวก ข และลักษณะการนำเสนอข้อสนเทศของกรมทางหลวงอยู่ในลักษณะข้อมูลตัวอักษร (Textural Data)

2.2 รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลถนนในวิทยาพนธ์

รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลถนนใหม่ได้อาศัยโปรแกรมอาร์-อินโฟ (ARC/INFO version 4.0.1) ช่วยในการจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้เข้าใจโปรแกรมอาร์-อินโฟในเบื้องต้นจึงขอกล่าวไว้ในที่นี้ เพื่อเข้าใจถึงข้อแตกต่างจากฐานข้อมูลเดิมดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.1

2.2.1 โปรแกรมอาร์ค-อินโฟ (ARC/INFO)

โปรแกรมอาร์ค-อินโฟ เป็นโปรแกรมที่ใช้ทำงานระบบข้อสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) (4) ซึ่งมีลักษณะฐานข้อมูลที่เป็นได้ทั้งข้อมูลเชิงภาพ (Graphic Data) และข้อมูลตัวอักษร (Textural Data) อาร์ค-อินโฟประกอบขึ้นด้วยโปรแกรมย่อย ๆ หลายโปรแกรมโดยมีโปรแกรมควบคุม (Main Program) ควบคุมโปรแกรมย่อย ๆ นั้นอีกที ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 โครงสร้างของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟ

จากการวิจัยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมอาร์-อินโฟมาทำการวิจัยเพียงบางส่วนของโปรแกรมเท่านั้น โดยจะกล่าวถึงโปรแกรมที่นำมาใช้ในการทำวิจัยต่อไป โปรแกรมที่นำมาใช้ในการวิจัยมีโปรแกรมอาร์ค (ARC) , โปรแกรมอินโฟ (INFO) , โปรแกรมอาร์คอีดิท (ARCEDIT) , โปรแกรมอาร์คพล็อต (ARCPLOT) และ โปรแกรไลแบรเรียน (LIBRARIAN) ส่วนโปรแกรมสนับสนุนเพื่อให้ได้ระบบแผนที่และข้อสนเทศทางหลวงที่ทำการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้ภาษา

ARC MACRO LANGUAGE (AML) ในการเขียนโปรแกรมเพื่อเรียกใช้ฐานข้อมูลถนนเพื่อนำมาทำระบบแผนที่และข้อสนเทศทางหลวง และใช้โปรแกรมสนับสนุนอื่น ๆ ดังรูปที่ 2.2 ช่วยในการสร้างและเก็บสัญลักษณ์ (Symbol) ต่าง ๆ ไว้เป็นรหัส (Code) ของสัญลักษณ์ในแฟ้มข้อมูล (File)นอกระบบอาร์ค-อินโฟ เมื่อนำกลับมาเรียกใช้ในการแสดงผลจะถูกเรียกใช้ตามรหัสที่เก็บของสัญญลักษณ์ (Symbol) นั้นในภายหลังต่อไป

2.2.1.1 โปรแกรมอาร์ค (ARC)

โปรแกรอาร์ค เป็นโปรแกรมควบคุม (Main program) ซึ่งประกอบด้วยคำสั่งเพื่อเข้าสู่โปรแกรมย่อย (Subprogram) และฟังก์ชัน (Function) ต่าง ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของโปรแกรมอาร์-อินโฟ (4) ดังนี้

- ด้านการแปลงข้อมูลจากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหนึ่ง เมื่อมีการนำเข้า (Import) ข้อมูลหรือการส่งออก (Export) ข้อมูล เช่นการแปลงข้อมูลชนิด ETAK Map Basefile ไปเป็นข้อมูลเชิงภาพในอาร์ค-อินโฟ หรือการแปลงข้อมูลกลับไปสู่ระบบเดิมก็ได้

- ด้านการนำข้อมูลแผนที่เข้าโดยวิธีต่าง ๆ เช่นนำข้อมูลเข้าโดยใช้ดิจิไทส์ (Digitizer) ,โดยเครื่องกวาด (Scanner) หรือด้วยวิธีอื่นเท่าที่มีกำหนดไว้

- ด้านการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลเชิงภาพ (Error discovery)

- ด้านการจัดการแฟ้มข้อมูล (File Management) และจัดสร้างบริเวณทำงาน (Workspace)เพื่อการเตรียมคลังข้อมูลอินโฟ (INFO) ไว้

- ด้านการทำโพรเจ็กชัน (Projection) หรือการแปลงพิกัด (Transformation) เพื่อการจัดตำแหน่งของฐานข้อมูลภาพ (Mapbase) ให้อยู่ในตำแหน่งพิกัดที่ถูกต้องต่อไป

- จัดการและปรับปรุงคุณลักษณะ (Feature Attributes) ของข้อมูลภาพ เช่นการกำหนดระยะที่ยอมให้ (Weedtolerance) ของข้อมูลลักษณะลายเส้น (Line Feature) ในการตัดทิ้งหรือคงอยู่ของข้อมูล เป็นต้น

- ด้านการจัดการผลทางสถิติ (statistic) , วิเคราะห์การสร้างกรอบล้อม (Buffering) พื้นที่ที่ผ่านการวิเคราะห์ผลมาแล้ว , การทับซ้อนกันระหว่าง

แผนที่ (Map Overlay) และ วิเคราะห์ระยะจุดที่อยู่ใกล้กัน

2.2.1.2 โปรแกรมอินโฟ (INFO)

โปรแกรมอินโฟเปรียบเสมือนส่วนคลังข้อมูล (Database) ของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟในส่วนข้อมูลตัวอักษร (Textural Data) ทั้งหมด โดยเป็นลักษณะของฐานข้อมูลชนิดสัมพันธ์ (Relational DMBS) (4) เฉพาะส่วนของโปรแกรมอินโฟมีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลอักษรในด้านต่าง ๆ เช่นการจัดเรียง, ค้นหา, คำนวณ, ลบข้อมูล, สร้างแฟ้มข้อมูล (File) , ลบแฟ้มข้อมูล หรือรับส่งข้อมูลจากภายนอกระบบโปรแกรมอินโฟ พร้อมกับส่วนของโปรแกรมภายในเหมือนภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงทั่วไปเพื่อให้ผู้ใช้เขียนขึ้นมาจัดการกับแฟ้มข้อมูลหรือตัวข้อมูลต่าง ๆ ได้ (5)

2.2.1.3 โปรแกรมอาร์คอิดิท (ARCEDIT)

เป็นโปรแกรมส่วนการสร้างและปรับปรุงข้อมูลเชิงภาพ (Graphic Data) ซึ่งข้อมูลอาจจะเป็นข้อมูลลักษณะรูปแบบเป็นพื้นที่หรือรูปหลายเหลี่ยม (Polygon Feature) , ลักษณะเป็นลายเส้น (Line Feature) , ลักษณะเป็นจุด (Point Feature) หรือลักษณเป็นตัวอักษร (Annotation Feature) ก็ได้ โดยโปรแกรมสามารถใช้คำนวณ (Calculate) , วัดระยะ, วัดพื้นที่ , หาตำแหน่ง , เคลื่อนย้าย (Move), คัดลอก (Copy), ลบ (Delete), หมุน (Rotate), ตัด (Split), ต่อ (Unsplit), ยกเลิกคำสั่งเดิม (Oops), เก็บ (Save), ปรับแก้ข้อมูลใน Attibute Table ที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงภาพที่กำลังปรับแก้อยู่ , การแสดงภาพประกอบซ้อน (Backcoverage), แสดงสถานะ (Status) หรือ การเชื่อมโยงข้อมูลภาพต่อข้อมูลเชิงภาพอื่น (6) , (7)

ลักษณะการใช้งานโดยทั่วไป เริ่มโดยกำหนดข้อมูลภาพที่ต้องการ กำหนดลักษณะข้อมูล (Feature) กำหนดลักษณะข้อมูลที่จะให้แสดง แสดง ทำการปรับปรุง, ปรับแก้แล้วจัดเก็บข้อมูล

2.2.1.4 โปรแกรมอาร์คพล็อต (ARCPLOT)

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงข้อมูลเชิงภาพที่ได้จัดสร้างไว้แล้วหรือข้อมูลตัวอักษร ในลักษณะโต้ตอบ (Interactive) กับผู้ใช้ การแสดงข้อมูลเชิงภาพผู้ใช้-สามารถกำหนดสัญลักษณ์ (Symbol) , ตำแหน่งภาพ , ขนาดมาตราส่วน (Scale) , หมุนภาพ หรือการกำหนดขนาด สี แบบ ของตัวอักษรที่จะให้แสดง หรือส่วนประกอบภาพอื่น ๆ โดยผลที่

ได้อาจอยู่บนจอคอมพิวเตอร์ (Terminal) หรือสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลสำหรับการส่งพิมพ์ภาพ (Plot File) ก็ได้ โปรแกรม ARCPLOT ยังใช้ในการเรียกใช้ฐานข้อมูลที่เก็บเป็นลักษณะคลัง (LIBRARY) อีกด้วย (8)

2.2.1.5 โปรแกรมไลแบรเรียน (LIBRARIAN)

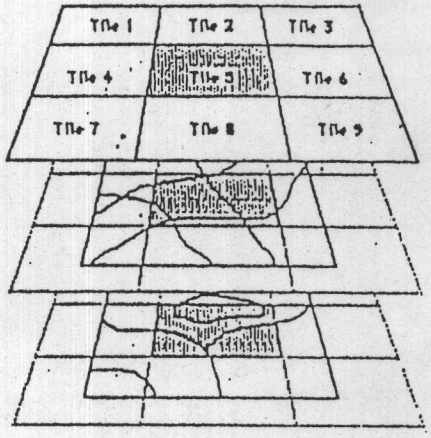
เป็นระบบจัดการกับฐานข้อมูลเชิงภาพที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ (9) เช่น ภาค (Region) ,รัฐ (State) หรือประเทศ (Country) โดยการแบ่งข้อมูลเชิงภาพเดียวออกเป็นข้อมูลเชิงภาพย่อย ๆ ตามที่ผู้สร้างกำหนดให้เก็บลักษณะเป็นช่อง ๆ (Tiles) ในภาพใหญ่ภาพเดียวอีกที โดยแต่ละช่องจะเก็บข้อมูลเชิงภาพได้หลาย ๆ ชั้น (Layer) ซึ่งแต่ละชั้นเก็บข้อมูลเชิงภาพชนิดหนึ่ง ในชั้นอื่นจะเก็บข้อมูลเชิงภาพอีกชนิดหนึ่งที่มีตำแหน่งระวางแผนที่เดียวกันดังรูปที่ 2.3 (10) ลักษณะการอ้างถึงจะใช้ตารางดัชนี (Index Table) เป็นตัวกำหนดการเข้าถึงข้อมูลจึงเป็นการเข้าถึงข้อมูลตามช่อง (Tile) โดยตรง ทำให้การแสดงข้อสนเทศเร็วขึ้นเมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูลผ่านโปรแกรม ARCPLOT

ระบบนี้ยังเป็นระบบสร้างคลัง (Library) เพื่อให้ผู้อื่นสามารถใช้ข้อมูลเชิงภาพร่วมกันในการสอบถามข้อสนเทศ (Information) ต่าง ๆ ที่ผู้สร้าง (Manager) สร้างไว้ โดยผู้ใช้ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลเชิงภาพนั้นได้ ยกเว้นผู้สร้างเท่านั้น ระบบนี้จะต้องให้ผู้ควบคุมระบบ (Operator System) เป็นผู้จัดสร้างระบบคลังให้อีกที เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลของผู้สร้าง จำเป็นต้องให้ผู้ควบคุมระบบปรับปรุงคลัง ให้ใหม่ทุกครั้ง

2.2.2 ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลเชิงภาพของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟ

การเก็บข้อมูลเชิงภาพของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟจะเก็บไว้ในกลุ่มแฟ้มข้อมูล (Directory) ที่เรียกว่า COVERAGE เมื่อผู้ใช้ได้กำหนดชื่อของข้อมูลเชิงภาพที่จะสร้างขึ้น โปรแกรมอาร์ค-อินโฟ จะจัดการสร้าง Directory ให้โดยอัตโนมัติ โดยกำหนดชื่อ Directory ตามชื่อของข้อมูลเชิงภาพที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น เมื่อผู้ใช้ได้ทำการใส่ข้อมูลเชิงภาพในลักษณะต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.2.1.3 เมื่อสั่งให้โปรแกรมเก็บข้อมูลไว้ โปรแกรมจะจัดการจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ภายใต้ Coverage ที่ชื่อนั้นโดยจะแยกเก็บเป็นแฟ้มข้อมูล (File) ตามลักษณะของข้อมูลเชิงภาพนั้น ๆ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.4 (4) ข้อมูลเชิงภาพเหล่านี้ไม่ได้เก็บในลักษณะ Text File จึงไม่สามารถอ่านออกได้ และข้อมูลเชิงภาพแต่ละ Coverage หรือแต่ละชนิดของข้อมูล

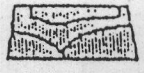
015971



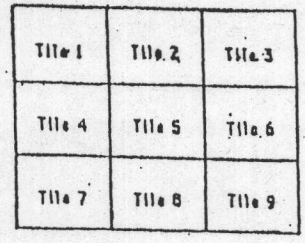
Tiles

Layer: rddb2.b1

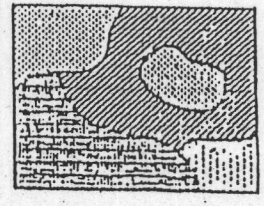
Layer: rddb-dist



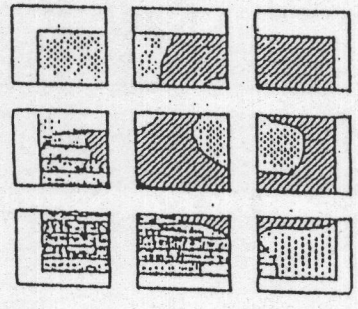
ส่วนของแผนที่: ช่องที่ 5 ใน
ชั้นของ rddb-dist
COVERAGE



โครงสร้างของ Tile

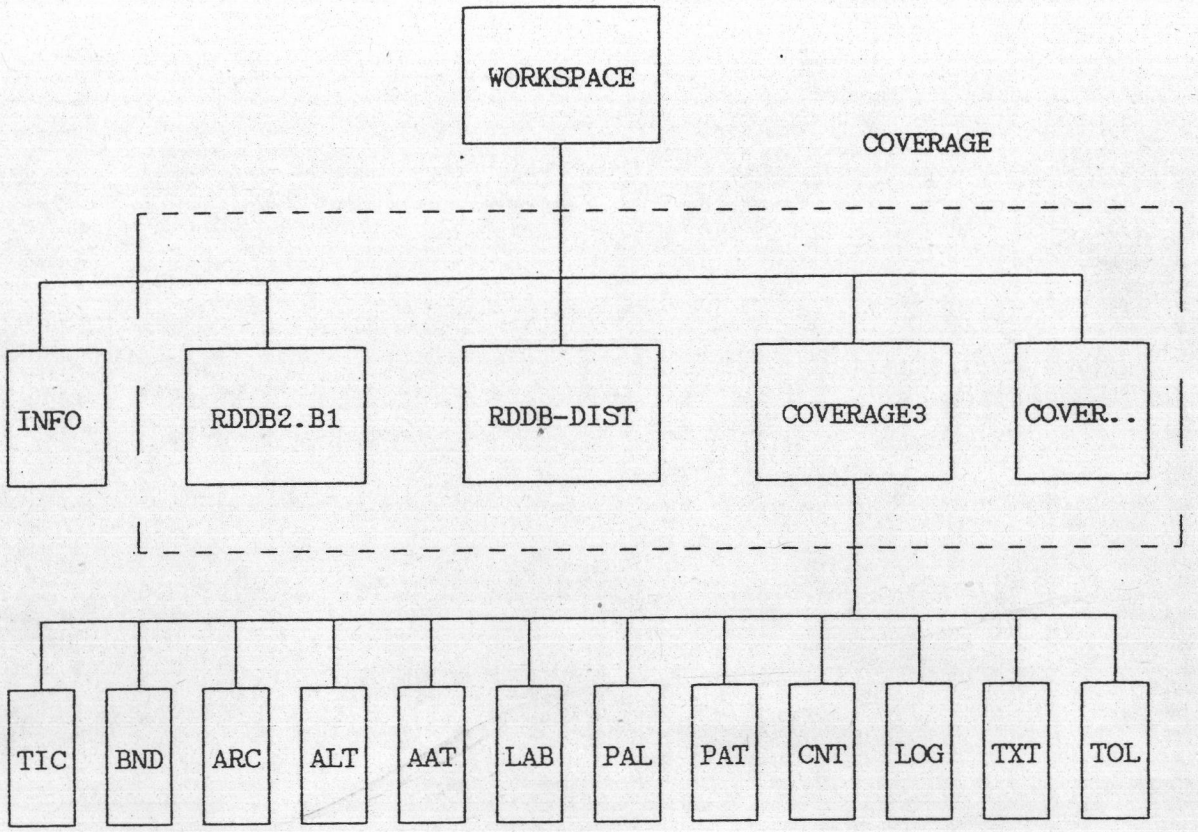


แผนที่ที่จะนำมาทำเป็น
ชั้นของ Map Library



หลังจัดทำแล้ว
เสมือนแผนที่ถูกแบ่ง
เก็บในช่องต่าง ๆ

รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะโครงสร้างการจัดเก็บของ LIBRARY



AAT - Arc Attribute Table

ARC - Arc Coordinate and topology

ARF - Arc Cross-reference File

BND - Coverage Minimum and Maximum Coordinate

CNT - Polygon Centroid Table

LAB - Label point coordinates and topology

LOG - Coverage or Workspace history file

MSK - Edit area masks

PAL - Polygon topology.

PAT - Polygon/Point Attribute Table

PFF - Polygon Filter File

PRF - Polygon/Point cross-relerena file

TIC - Tic coordinate and IDS

TOL - Coverage processing blerances

TXT - Coverage annotation features

รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะการจัดเก็บข้อมูลเชิงภาพของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟ
และชื่อแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้จัดเก็บข้อมูลเชิงภาพภายใต้ COVERAGE

จะเก็บเป็นอิสระต่อกันและข้อมูลเชิงภาพต่าง ๆ ก็เป็นอิสระต่อกันด้วย

ส่วนข้อมูลตัวอักษรที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงภาพที่เก็บไว้ในคลังข้อมูลอินโฟ (INFO) เพื่อให้ผู้ใช้ติดต่อกับข้อมูลเชิงภาพที่เก็บใน Coverage จะเกิดขึ้นหลังจากใช้คำสั่งสร้าง (clean , build) ในโปรแกรมอาร์ค (ARC) โปรแกรมอาร์คจะจัดสร้างแฟ้มข้อมูลพร้อมข้อมูลให้ภายใต้คลังข้อมูลอินโฟ (INFO) โดยการคัดลอกข้อมูลบางส่วนจาก Coverage ส่งไปเก็บในอินโฟ มักจะเรียกแฟ้มข้อมูลพวกนี้ว่า Attribute Table หรือ Attribute File ลักษณะโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลดูได้จากรูปที่ 2.5 (4)

COVER.PAT (แฟ้มข้อมูล POLYGON ในคลังข้อมูลอินโฟ)

ITEM NAME	ITEM WIDTH	OUTPUT WIDTH	ITEM TYPE	DECIMAL NUMBER	
AREA	4	12	F	3	- พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม
PERIMETER	4	12	F	3	- ความยาวของเส้นรอบรูป
COVER#	4	5	B	-	- เลขรหัสภายในระบบ
COVER-ID	4	5	B	-	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้

รูปที่ 2.5 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลของ Attribute Tables

COVER.AAT (แฟ้มข้อมูล ARC ในคลังข้อมูลอินโฟ)

ITEM NAME	ITEM WIDTH	OUTPUT WIDTH	ITEM TYPE	DECIMAL NUMBER	
FNODE#	4	5	B	-	- หมายเลขจุดเริ่มต้นของเส้น
TNODE#	4	5	B	-	- หมายเลขจุดปลายของเส้น
LPOLY#	4	5	B	-	- หมายเลขรูปหลายเหลี่ยมด้านซ้าย
RPOLY#	4	5	B	-	- หมายเลขรูปหลายเหลี่ยมด้านขวา
LENGTH	4	12	F	3	- ความยาวของเส้น
COVER#	4	5	B	-	- เลขรหัสภายในระบบ
COVER-ID	4	5	B	-	- เลขรหัสสำหรับผู้ใช้

COVER.TIC (แฟ้มข้อมูลจุดควบคุม ในคลังข้อมูลอินโฟ)

ITEM NAME	ITEM WIDTH	OUTPUT WIDTH	ITEM TYPE	DECIMAL NUMBER	
IDTIC	4	5	B	-	- หมายเลข TIC สำหรับผู้ใช้
XTIC	4	12	F	3	- ค่าพิกัดทางแกน X
YTIC	4	12	F	3	- ค่าพิกัดทางแกน Y

รูปที่ 2.5 (ต่อ) แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลของ Attribute Tables

COVER.BND (แฟ้มข้อมูลขอบเขต ในคลังข้อมูลอินโฟ)

ITEM NAME	ITEM WIDTH	OUTPUT WIDTH	ITEM TYPE	DECIMAL NUMBER	
XMIN	4	12	F	3	- ค่าพิกัดทางแกน X ที่น้อยที่สุด
YMIN	4	12	F	3	- ค่าพิกัดทางแกน Y ที่น้อยที่สุด
XMAX	4	12	F	3	- ค่าพิกัดทางแกน X ที่มากที่สุด
YMAX	4	12	F	3	- ค่าพิกัดทางแกน Y ที่มากที่สุด

หมายเหตุ : 1. ลักษณะของเครื่องหมาย # เป็นเลขเรียงภายในของระบบ (Internal-ID)

2. ลักษณะของเครื่องหมาย -ID เป็นเลขรหัสสำหรับผู้ใช้ที่ผู้ใช้ (User-ID) เป็นคนกำหนดขึ้นใช้เอง

3. แฟ้มข้อมูลเหล่านี้โปรแกรมอาร์ค จะสร้างให้โดยอัตโนมัติ ผู้ใช้สามารถแก้ไขค่าในเขต (Item) ได้แต่ควรแก้เฉพาะส่วนของรหัสของผู้ใช้ (User-ID) เท่านั้น

4. มาตราหน่วย (Unit) จะขึ้นกับผู้ใช้กำหนด ถ้าผู้ใช้ไม่ได้กำหนดโปรแกรมจะถือเป็นหน่วยของนิ้วให้ก่อน

รูปที่ 2.5 (ต่อ) แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลของ Attribute Tables

2.2.3 ลักษณะรูปแบบของข้อมูลเชิงภาพของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟ

ลักษณะรูปแบบของข้อมูลเชิงภาพของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟ สามารถจำแนกออกได้เป็น 8 รูปแบบ (4) โดยแบ่งลักษณะรูปแบบตามความสำคัญเป็น 2 กลุ่มคือ

1) กลุ่มที่มีความสำคัญในการทำงาน (Primary Features) ใช้แทน จุด , เส้น และ พื้นที่ บนแผนที่ จำแนกออกเป็น 4 รูปแบบคือ

1.1 ข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบเป็นลายเส้น (Linear Features) เรียกว่า Arcs ใช้แทนลักษณะลายเส้น (Linear Feature) , เส้นขอบเขตของรูปหลายเหลี่ยม

เป็นต้น ในเส้นหนึ่งเส้นอาจประกอบด้วยเส้นย่อย (arc) หลาย ๆ เส้นก็ได้ โดยแต่ละหมายเลขเส้นย่อย (arc) ให้ถือว่าเป็น หนึ่งหมายเลขของผู้ใช้ (User-ID) ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดขึ้นได้ ตำแหน่งและรูปร่างของ arc ประกอบขึ้นจากพิกัด X,Y ที่ต่อเนื่องกัน โดยจุดเริ่มต้นและจุดปลายของ arc จะเชื่อมต่อกับ ข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบเป็นจุดปลายของเส้นย่อย (arc) ที่เรียกว่า Node ข้อมูลของ arc จะถูกเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล (File) ชื่อ Arc Attribute Table (AAT) ภายใต้ Coverage ตัวอย่างของข้อมูลชนิดนี้บนแผนที่ เช่น ถนน ทางน้ำ แนวเขตการปกครอง เป็นต้น

1.2 ข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบเป็นจุดปลายของเส้นย่อย (arc) เรียกว่า Nodes ใช้แทนจุดปลายของเส้นย่อย (arc) โดยตำแหน่งของ Node จะอยู่ที่รอยต่อของเส้นย่อย (Arc) และค่าพิกัดของ Node จะเป็นค่าพิกัดเดียวกับจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายของเส้นย่อย (Arc)

1.3 ข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบเป็นจุด (Point Features) เรียกว่า LABEL POINTS ใช้แทน ข้อมูลที่มีลักษณะของจุด หรือ ใช้แทนตำแหน่งของพื้นที่ ก็ได้ ตัวอย่างของข้อมูลชนิดนี้บนแผนที่ เช่น สาธารณูปโภคต่างๆ จุดตัดทางรถไฟ โรงพยาบาล ตำแหน่งอำเภอ เป็นต้น

1.4 ข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบเป็นพื้นที่หรือรูปปิดหลายเหลี่ยม (Area Features) มักเรียกว่า POLYGON ใช้แทนลักษณะของพื้นที่ ซึ่งประกอบขึ้นด้วย Arc เส้นเดียวหลายเส้นต่อกันเป็นเส้นขอบเขต และ จุดตำแหน่ง (Label Point) ของพื้นที่ภายในรูปหลายเหลี่ยมนั้น โดยให้ถือ หมายเลขของจุดตำแหน่ง (Label Point) เป็นหนึ่งหมายเลขของผู้ใช้ (User-ID) ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดหมายเลขได้ ข้อมูลของรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) จะถูกเก็บในแฟ้มข้อมูล (File) ชื่อ Polygon Attribute Table (PAT) ภายใต้ Coverage ตัวอย่างข้อมูลชนิดนี้บนแผนที่ เช่น พื้นที่การปกครอง พื้นที่แหล่งแร่ เป็นต้น

2) กลุ่มที่มีความสำคัญรองลงมา (Secondary Features)

กลุ่มนี้จำแนกออกเป็น 4 รูปแบบคือ

2.1 ข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบเป็นตัวอักษร (Text Features) มักเรียกว่า ANNOTATION ใช้เก็บพวกตัวอักษรต่าง ๆ ข้อมูลชนิดนี้จะไม่มีการนำไปใช้วิเคราะห์ (Analyze) งานเลย เพียงแต่ใช้ในการนำเสนอเท่านั้น ลักษณะพิเศษของการเก็บข้อมูลชนิดนี้ตรงที่ผู้ใช้สามารถกำหนดชั้นในการเก็บข้อมูลได้ เมื่อนำไปนำเสนอข้อสนเทศจึงสามารถกำหนด

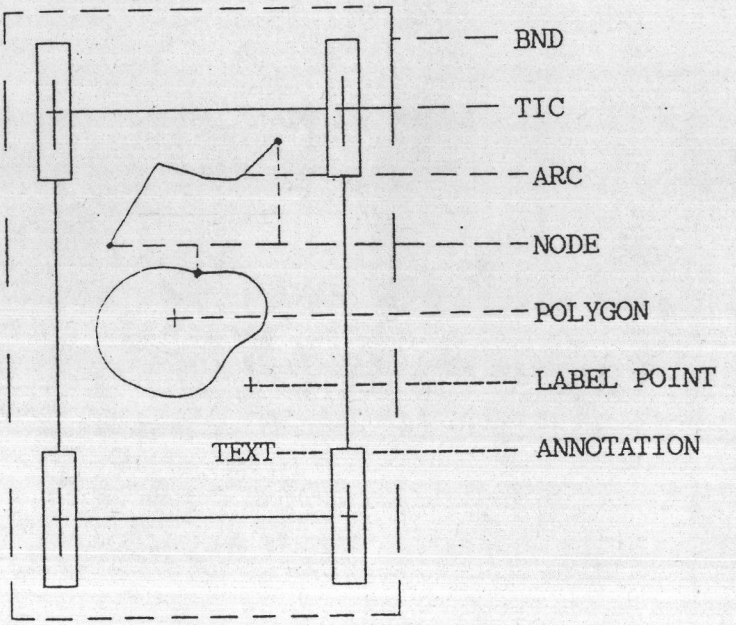
ข้อมูลเฉพาะชั้นที่ต้องการให้แสดงออกมาได้ ตัวอย่างข้อมูลชนิดนี้บนแผนที่เช่น ชื่อจังหวัด ชื่ออำเภอ หมายเลขทางหลวง หมายเลขต่อนควบคุม เป็นต้น

2.2 ข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบเป็นจุดควบคุมภาพ (Control Point Feature) มักเรียกว่า TIC ใช้เป็นจุดอ้างอิงกลุ่มข้อมูเชิงภาพที่จะทำการบันทึกข้อมูล หรือเป็นตัวเป็นควบคุมตำแหน่งพิกัดของกลุ่มข้อมูลเชิงภาพ Tic นับว่ามีความสำคัญต่อการรวมกลุ่มข้อมูลเชิงภาพเข้าด้วยกัน (Map Combination) และต่อการซ้อนทับกันระหว่างแผนที่ (Map Overlay) เพราะ Tic ใช้เป็นตัวเก็บตำแหน่งพิกัดของจุดควบคุมของภาพไว้นั้นเอง

2.3 ข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบแสดงอาณาเขตของภาพ (Boundary Feature) ใช้เป็นตัวบอกขอบเขตของกลุ่มข้อมูลเชิงภาพในลักษณะขอบเขตสี่เหลี่ยม โดยมีการเก็บค่าพิกัดต่ำสุดและสูงสุดของกลุ่มภาพ มักใช้ในการกำหนดการแสดงของข้อมูลเชิงภาพ ขณะ-ปรับแก้หรือการนำเสนอ ข้อมูลชนิดนี้ถูกเก็บในแฟ้มข้อมูล (File) ที่ชื่อว่า Coverage Minimum and Maximum Coordinates (BND)

2.4 ข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบเชื่อมโยงกัน (Link Feature) โดย Link ใช้สำหรับการอ้างอิงระยะระหว่างจุด 2 จุดที่มีทิศทาง (Vector) เพื่อการเชื่อมโยงกลุ่มข้อมูลเชิงภาพ 2 กลุ่มที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กัน เมื่อต้องการปรับแก้ข้อมูลเชิงภาพกลุ่มหนึ่งเข้าหาข้อมูลเชิงภาพอีกกลุ่มหนึ่ง

ลักษณะรูปแบบของข้อมูลเชิงภาพของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟเป็นดังรูป 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะรูปแบบของข้อมูลเชิงภาพของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

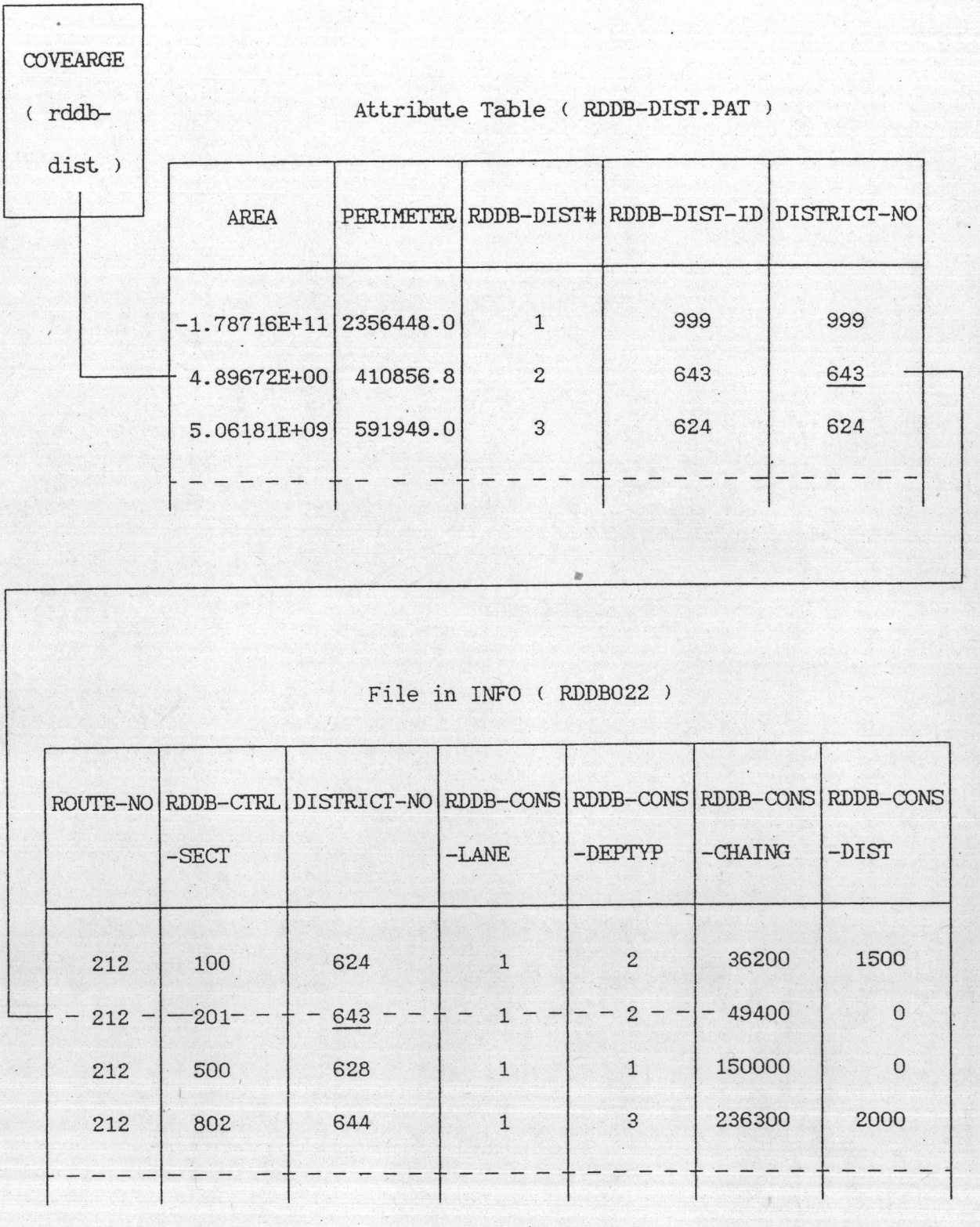
2.2.4 ลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงภาพและข้อมูลตัวอักษรของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟ และแบบการเชื่อมโยง

การเชื่องโยงระหว่างข้อมูลเชิงภาพและข้อมูลตัวอักษรของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟเป็นลักษณะสัมพันธ์ (Relatetion) โดย Attribute File ในอินโฟจะเชื่อมโยงกับ Coverageด้วย Internal ID หรือ COVER# ดังรูปที่ 2.5 (4) แต่ผู้ใช้จะใช้ส่วนของ User-ID หรือ COVER-ID ในการสื่อความหมายกับ Coverage หรือจะใช้เชื่อมโยงกับแฟ้มข้อมูลอิสระอื่น ๆ ที่อยู่ในคลังข้อมูลอินโฟก็ได้ หรือผู้ใช้อาจสร้างเขต (Item) ต่อท้ายโครงสร้างแฟ้มข้อมูลของ Attribute File เพื่อใส่รหัส (Code) เพื่อทำการเชื่อมโยงกับแฟ้มข้อมูลด้วย ฟิลด์ดัชนี (Index Field) หรือจะกล่าวว่าเชื่อมโยงกับเขต (Item) ที่เหมือนกันในแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ ส่วนการรับรู้ของโปรแกรมถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงภาพกับข้อมูลเชิงอักษรนั้นผู้ใช้จำเป็นต้องกำหนดไว้ถึงความต้องการที่จะใช้เชื่อมโยงก่อนเสมอ ลักษณะการเชื่อมโยงนี้ดูได้ดังรูปที่ 2.7 (11)

แบบการเชื่อมโยง (Relate) แบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ

- การเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลเชิงภาพกับข้อมูลอักษร ซึ่งการเชื่อมโยงแบบนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดได้เมื่ออยู่ในโปรแกรมอาร์ค (ARC) , โปรแกรมอาร์คอีดิท (ARCEDIT) หรือ โปรแกรมแกรมอาร์คพล็อต (ARCPLOT) เมื่อมีการกำหนดขึ้นและสั่งให้เก็บความสัมพันธ์นี้ไว้ ข้อมูลนี้จะถูกส่งไปเก็บในคลังข้อมูลอินโฟ ในลักษณะของแฟ้มข้อมูล (File) ลักษณะโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลจะดูได้ดังรูปที่ 2.8 เมื่อมีการเรียกกลับมาใช้โปรแกรมก็จัดการดึงความสัมพันธ์ที่เก็บไว้ออกมาโดยไม่ต้องกำหนดอีกในภายหลัง ข้อจำกัดของการเชื่อมโยงแบบนี้จะยอมให้ผู้ใช้สร้างความสัมพันธ์ได้ไม่เกิน 25 สาย (11) และการเชื่อมโยงแบบนี้ใช้เชื่อมโยงโดยตรงกับข้อมูลเชิงภาพได้เท่านั้นดังรูปที่ 2.9

- การเชื่อมโยงระหว่างแฟ้มข้อมูลภายในคลังข้อมูลอินโฟด้วยกัน การเชื่อมโยงนี้จะไม่มีการเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลเหมือนแบบแรก แต่จะใช้กำหนดขึ้นขณะที่ต้องการจะเชื่อมโยงเลยโดยการเชื่อมโยงแต่ละครั้งสามารถเชื่อมโยงแฟ้มข้อมูลได้สูงสุดไม่เกิน 10 แฟ้มข้อมูล (11) ,(12) เมื่อรวมแฟ้มข้อมูลตัวแรกเข้าด้วย แต่สามารถใช้ตัวเชื่อมโยงตัวหนึ่งไปหาตัวเชื่อมโยงหนึ่งต่อเนื่องกันไปได้ดังรูปที่ 2.9 แต่การเชื่อมโยงแบบนี้ใช้เฉพาะในโปรแกรมอินโฟ (INFO) เท่านั้น



รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงภาพและข้อมูลตัวอักษร

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ARC: RELATE

Usage RELATE <SAVE ¦ RESTORE> <file>

RELATE <ADD ¦ LIST>

ARC: RELATE ADD

Relation Name: JOINR - ใช้เป็นตัวอ้างการเข้าถึงข้อมูล

Table: RDDB003 - แฟ้มข้อมูลที่จะใช้เชื่อมโยง

Database: INFO - คลังข้อมูลที่เก็บ

Item: ROUTE-CTRL - เขตที่ใช้เชื่อมโยงของ Attribute Table

Column: ROUTE-CTRL - เขตที่ใช้เชื่อมโยงของ RELATE FILE

Relate Type: ORDERED - ชนิดของการ RELATE (LINEAR,ORDERED,LINK,TABLE)

Relation Name: <CR>

แสดงการสร้าง RELATE FILE

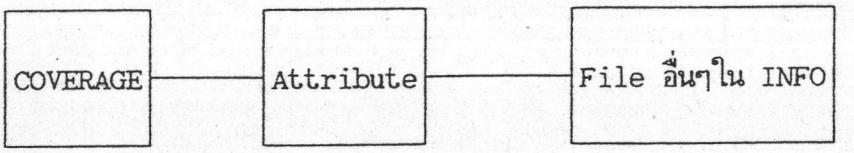
COL	ITEM NAME	WDTH	OPUT	TYPE	N.DEC
1	RELATION	8	8	C	-
9	TABLE-ID	128	128	C	-
137	DATABASE	8	8	C	-
145	ITEM	16	16	C	-
161	COLUMN	32	32	C	-
193	TYPE	16	16	C	-

แสดงโครงสร้างแฟ้มข้อมูลของ RELATE FILE ในคลังข้อมูลอินโฟ

รูปที่ 2.8 แสดงวิธีการสร้าง RELATE FILE

และโครงสร้างแฟ้มข้อมูลของ RELATE FILE ในคลังข้อมูลอินโฟ

- แบบการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลเชิงภาพกับข้อมูลตัวอักษร

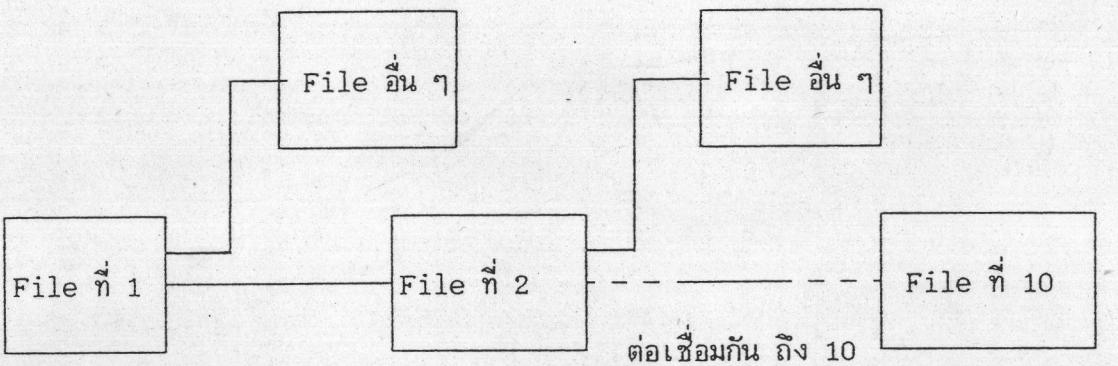


ARCPLOT: RELATE RESTORE REL.1

ARCPLOT: RESELECT <COVERAGE> <FEATURE> <EXPRESSION CONDITION>

ARCPLOT: RESELECT RDDB2.B1 LINE JOINR//RDDB-BASE-TYPE = 2

- แบบการเชื่อมโยงระหว่างแฟ้มข้อมูลภายในคลังข้อมูลอินโฟด้วยกัน



ENTER USERCOMMAND> SELECT RDDB2.B1.AAT

ENTER USERCOMMAND> RELATE RDDB003 1 BY ROUTE-CTRL

ENTER USERCOMMAND> RELATE CODE-ACFBS 2 BY $1ACFBS

ENTER USERCOMMAND> RESELECT FOR $2TYPE EQ 'LATERITE'

สังเกต : การค้นหาข้อมูลในแฟ้มข้อมูลที่ 1 โดยอาศัยข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลอื่น ๆ ที่ไม่สัมพันธ์โดยตรงกับแฟ้มข้อมูลที่ 1 เลยสามารถหาได้ถ้าแฟ้มข้อมูลนั้นมีความสัมพันธ์โดยอ้อม เช่นแฟ้มข้อมูล (File) ที่ 3 ไม่จำเป็นต้องมีเขต (Item) ที่สัมพันธ์ กับแฟ้มข้อมูล (File) ที่ 1 เลย เพียงแต่มีเขต (Item) ที่สัมพันธ์ กับแฟ้มข้อมูล (File) ที่ 2 เท่านั้น

รูปที่ 2.9 แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของแฟ้มข้อมูล

2.2.5 การทำการซ้อนทับกันระหว่างแผนที่ (Map Overlay) ของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟ

จุดประสงค์ของการซ้อนทับกันระหว่างแผนที่ (Map Overlay) เพื่อสร้างแผนที่รูปใหม่ที่เกิดจากการซ้อนทับกัน (Overlay) ของแผนที่ 2 แผ่น โดยลักษณะรูปภาพของแผนที่รูปใหม่เกิดจากการตัดกันของลักษณะรูปแบบของข้อมูลเชิงภาพเดิมทั้งสอง โดยที่แผนที่ใหม่ยังคงลักษณะของคุณสมบัติ (Attribute) ของข้อมูลต้นฉบับทั้งสอง

ลักษณะการทำการซ้อนทับกันระหว่างแผนที่ (Map Overlay) ของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟเป็นลักษณะที่กำหนดให้ Coverage รูปหนึ่งซึ่งมีลักษณะรูปแบบของข้อมูลเชิงภาพ (Feature) เป็นพื้นที่ (Polygon) เป็น แผนที่ที่จะรอรับการทำการซ้อนทับ (Overlay) แล้วนำ Coverage อีกรูปหนึ่งมาซ้อนทับเข้าไป (Input Coverage) ซึ่ง Coverage ที่นำเข้ามาซ้อนทับ (Overlay) จะมีลักษณะรูปแบบของข้อมูลเชิงภาพจะเป็น พื้นที่ (Polygon) , จุด (Point) หรือ เส้น (Line) ก็ได้ ส่วนผลของการแสดงรูปภาพของแผนที่ใหม่ที่ออกมาจะเป็นไปตามลักษณะรูปแบบของข้อมูลเชิงภาพ (Feature) ของ Input Coverage หรือ เป็นรูปที่เกิดจากการรวมกันของ Coverage ทั้งสองก็ได้

คำสั่งการทำการซ้อนทับกันระหว่างแผนที่ (Map Overlay) ของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟที่น่าสนใจและมีความสำคัญต่อสร้างฐานข้อมูลเชิงภาพพร้อมข้อมูลใน Attribute Table ใหม่มี 3 คำสั่ง (11) คือ

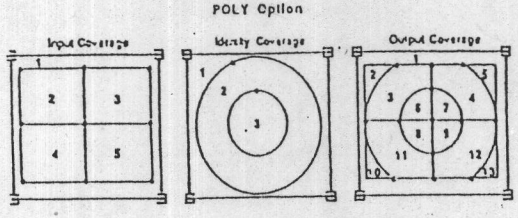
1. คำสั่ง IDENTITY ผลที่ได้รับ ดูได้จากรูปที่ 2.10
2. คำสั่ง INTERSECT ผลที่ได้รับ ดูได้จากรูปที่ 2.11
3. คำสั่ง UNION ผลที่ได้รับ ดูได้จากรูปที่ 2.12

2.2.6 ฐานข้อมูลถนนที่สร้างขึ้นใหม่

จากรูปแบบของโปรแกรมอาร์ค-อินโฟ ดังกล่าวข้างต้น เมื่อคลังข้อมูลอินโฟเป็นฐานข้อมูลชนิดสัมพันธ์ ซึ่งจะใช้วิธีเปรียบเทียบข้อมูลในเขต (Item) ที่มีความสัมพันธ์กันไปทีละข้อบันทึก (Record) เมื่อพิจารณาถึงการเก็บข้อมูลทุกประเภทเข้าเป็นแฟ้มข้อมูลเดียวเช่นเดียวกับการเก็บข้อมูลแบบของกรมทางหลวงจะไม่เหมาะสม เพราะจะมีความล้าช้าในการค้นหาข้อมูลมาก และเมื่อพิจารณาด้านการโยกย้ายข้อมูลจากคลังข้อมูลเดิมมาเก็บในคลังข้อมูลใหม่ให้

แสดงผลเป็น

POLYGON



INPUT COVERAGE	
#	ITEM
1	
2	A
3	B
4	C
5	D

[1]

IDENTITY COVERAGE	
#	ATTRIBUTE
1	
2	102
3	103

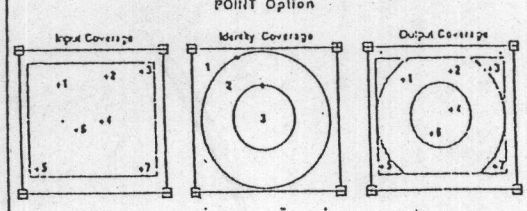
[2]

OUTPUT COVERAGE	INPUT COVERAGE		IDENTITY COVERAGE	
#	#	ATTRIBUTE	#	ATTRIBUTE
1	1		1	
2	2	A	1	
3	2	A	2	102
4	3	B	2	102
5	3	B	1	
6	2	A	3	103
7	3	B	3	103
8	4	C	3	103
9	5	D	3	103
10	4	C	1	
11	4	C	2	102
12	5	D	2	102
13	5	D	1	

[3]

แสดงผลเป็น

POINT



INPUT COVERAGE	
#	ATTRIBUTE
1	A
2	B
3	C
4	D
5	E
6	F
7	G

[1]

IDENTITY COVERAGE	
#	ATTRIBUTE
1	
2	102
3	103

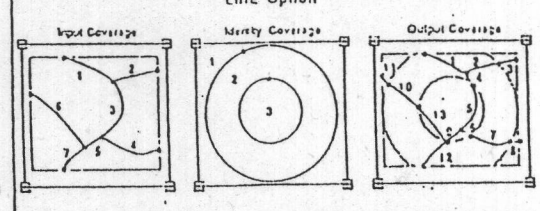
[2]

OUTPUT COVERAGE	INPUT COVERAGE		IDENTITY COVERAGE	
#	#	ATTRIBUTE	#	ATTRIBUTE
1	1	A	2	102
2	2	B	2	102
3	3	C	1	
4	4	D	3	103
5	5	E	1	
6	6	F	3	103
7	7	G	1	

[3]

แสดงผลเป็น

LINE



INPUT COVERAGE	
#	ATTRIBUTE
1	A
2	B
3	A
4	C
5	A
6	D
7	A

[1]

IDENTITY COVERAGE	
#	ATTRIBUTE
1	
2	102
3	103

[2]

OUTPUT COVERAGE	INPUT COVERAGE		IDENTITY COVERAGE	
#	#	ATTRIBUTE	#	ATTRIBUTE
1	1	A	2	102
2	2	B	2	102
3	2	B	1	
4	3	A	2	102
5	3	A	3	103
6	4	C	3	103
7	4	C	2	102
8	4	C	1	
9	5	A	3	103
10	6	D	2	102
11	6	D	1	
12	7	D	2	102
13	6	A	3	103

[3]

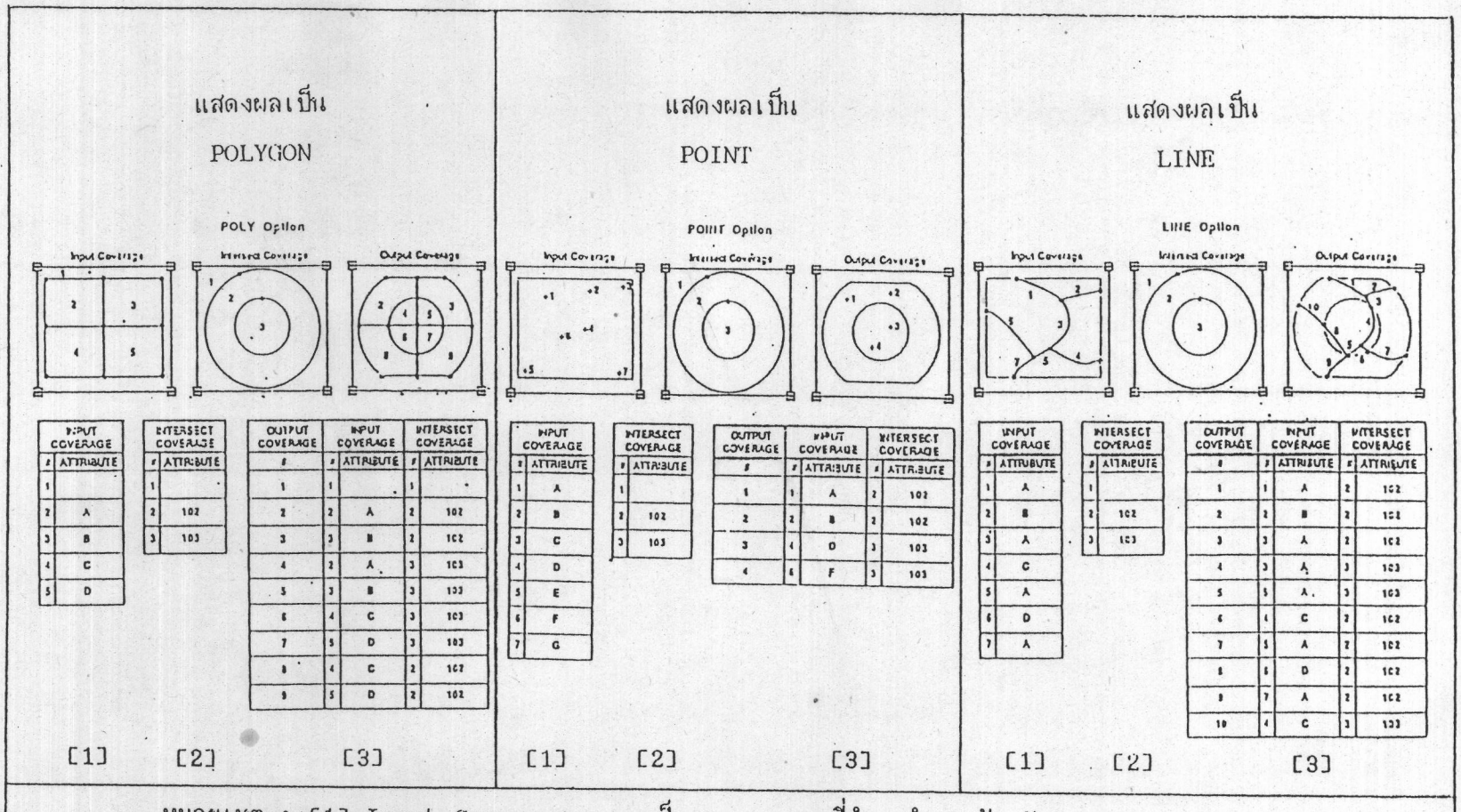
หมายเหตุ : [1] Input Coverage เป็น Coverage ที่นำมาทำการซ้อนทับ (Overlay)

[2] Identity Coverage เป็น Coverage ที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อการซ้อนทับ (Overlay)

[3] Output Coverage เป็น Coverage ที่เกิดหลังการซ้อนทับ (Overlay)

ส่วน Attribute Table ของ Output Coverage ยังคงคุณสมบัติของ Input Coverage และ Identity Coverage ตามลักษณะของคำสั่ง Identity

รูปที่ 2.10 แสดง Map Overlay ของคำสั่ง IDENTITY



หมายเหตุ : [1] Input Coverage เป็น Coverage ที่นำมาทำการซ้อนทับ (Overlay)

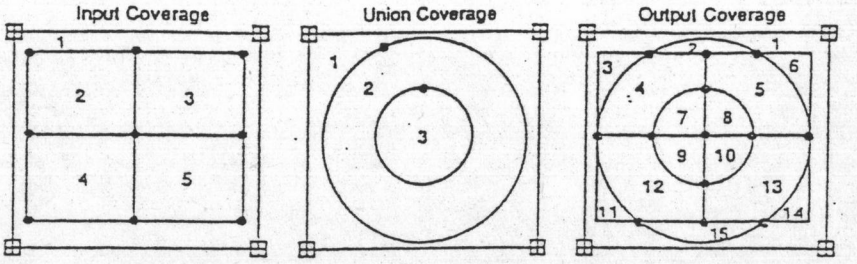
[2] Intersect Coverage เป็น Coverage ที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อการซ้อนทับ (Overlay)

[3] Output Coverage เป็น Coverage ที่เกิดหลังการซ้อนทับ (Overlay)

ส่วน Attribute Table ของ Output Coverage ยังคงคุณสมบัติของ Input Coverage และ Intersect Coverage ตามลักษณะของคำสั่ง INTERSECT

รูปที่ 2.11 แสดง Map Overlay ของคำสั่ง INTERSECT

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



INPUT COVERAGE	
#	ATTRIBUTE
1	
2	A
3	B
4	C
5	D

UNION COVERAGE	
#	ATTRIBUTE
1	
2	102
3	103

OUTPUT COVERAGE	INPUT COVERAGE		UNION COVERAGE	
#	#	ATTRIBUTE	#	ATTRIBUTE
1	1		1	
2	1		2	102
3	2	A	1	
4	2	A	2	102
5	3	B	2	102
6	3	B	1	
7	2	A	3	103
8	3	B	3	103
9	4	C	3	103
10	5	D	3	103
11	4	C	1	
12	4	C	2	102
13	5	D	2	102
14	5	D	1	
15	1		2	102

[1] [2] [3]

หมายเหตุ : [1] Input Coverage เป็น Coverage ที่นำมาทำการซ้อนทับ (Overlay)
[2] Union Coverage เป็น Coverage ที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อการซ้อนทับ (Overlay)
[3] Output Coverage เป็น Coverage ที่เกิดหลังการซ้อนทับ (Overlay)
ส่วน Attribute Table ของ Output Coverage ยังคงคุณสมบัติของ Input Coverage และ Union Coverage ตามลักษณะของคำสั่ง UNION

รูปที่ 2.12 แสดง Map Overlay ของคำสั่ง UNION

สะดวกที่สุดเท่าที่จะทำได้ ประกอบกับเพื่อความเข้าใจได้ของผู้สร้างฐานข้อมูลเดิมต่อลักษณะโครงสร้างของฐานข้อมูลใหม่ จึงสร้างฐานข้อมูลที่เป็นลักษณะเป็นแฟ้มข้อมูล หลายแฟ้มข้อมูล โดยแต่ละแฟ้มข้อมูลจะเก็บรายละเอียดของข้อมูลตามประเภทของข้อมูลแยกอิสระต่อกันประกอบเข้ากับ ฐานข้อมูลเชิงภาพ (Graphic Database) ซึ่งเชื่อมโยงกันด้วย ฟิลด์ดัชนี (Index Field) ในที่นี้คือ เขต (Item) ROUTE-NO , เขต RDDB-CTRL-SECT และ เขต DISTRICT-NO สรุปฐานข้อมูลถนนที่สร้างขึ้นใหม่ได้ดังนี้คือ

1) ฐานข้อมูลเชิงภาพ (Graphic Database) ใหม่ที่สร้างขึ้นดังตารางที่ 2.1 ใช้เนื้อที่ในการบันทึกข้อมูลรวม 1075 Kbyte

2) ฐานข้อมูลตัวอักษรใหม่ (Text Database)

แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ

- กลุ่มฐานข้อมูลตัวอักษรชนิด Attribute Tables
- กลุ่มฐานข้อมูลตัวอักษรภายในคลังข้อมูลอินโฟ

2.1) กลุ่มฐานข้อมูลตัวอักษรชนิด Attribute Tables

ฐานข้อมูลตัวอักษรพวก Attribute Table ที่ได้จัดสร้างขึ้นเก็บไว้ในอินโฟดูได้ในตารางที่ 2.2 ส่วนโครงสร้างของแต่ละแฟ้มข้อมูลดูได้ที่ภาคผนวก ค ใช้เนื้อที่ในการบันทึกข้อมูลรวมประมาณ 28 Kbyte

2.2) กลุ่มฐานข้อมูลตัวอักษรภายในคลังข้อมูลอินโฟ

ฐานข้อมูลตัวอักษรภายในคลังข้อมูลอินโฟยังแบ่งออกเป็น 3 พวกคือ

- แฟ้มข้อมูลตัวอักษรหลัก
- แฟ้มข้อมูลแปลรหัส
- แฟ้มข้อมูลใช้เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลเชิงภาพกับข้อมูลตัวอักษร

ก. ฐานข้อมูลตัวอักษรหลัก คือ กลุ่มแฟ้มข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของข้อมูลถนนตามประเภทของข้อมูลดังตารางที่ 2.3 ซึ่งมีทั้งหมด 22 แฟ้มข้อมูล ใช้เนื้อที่ในการบันทึกข้อมูลรวม 3760 Kbyte ส่วนโครงสร้างแฟ้มข้อมูลดูได้จากภาคผนวก ง

ข. ส่วนแฟ้มข้อมูลแปลรหัส และแฟ้มข้อมูลเชื่อมโยง จะใช้เนื้อที่ในการบันทึกข้อมูลรวมประมาณ 6 Kbyte และ 23 Kbyte ส่วนรายละเอียดของ

โครงสร้างแฟ้มข้อมูลและข้อมูลที่บันทึกดูได้จากภาคผนวก จ และภาคผนวก ฉ ตามลำดับ

เมื่อกล่าวเฉพาะเรื่องเนื้อที่ที่ใช้บันทึกข้อมูล นอกจากเนื้อที่ที่ใช้บันทึกข้อมูลของฐานข้อมูลถนนที่สร้างขึ้นใหม่ตามที่กล่าวข้างต้นแล้วยังมีความจำเป็นต้องสำรองเนื้อที่เพื่อใช้เก็บข้อมูลสนับสนุนด้านต่าง ๆ ทั้งข้อมูลเชิงภาพและข้อมูลตัวอักษรอีกส่วนหนึ่งด้วย

สรุปเนื้อที่จานแม่เหล็กที่ใช้ไปทั้งหมดของการวิจัยครั้งนี้ประมาณ 24 Mbyte

ตารางที่ 2.1

แสดงสรุปชื่อฐานข้อมูลเชิงภาพและประเภทของข้อมูลที่เก็บ

ชื่อฐานข้อมูลเชิงภาพ	ประเภทของข้อมูลที่เก็บ	เนื้อที่ที่เก็บ(KB)
rddb2.b1	สายทางหลวงแบ่งออกตามตอนควบคุม, จุดตัดแขวงการทางหร, จุดตัดจังหวัด และเก็บหมายเลขทางหลวง, ตอนควบคุม, ตำแหน่ง กม.	617
rddb-dist	พื้นที่การรับผิดชอบของแขวงการทาง	85
rddb-chwt	พื้นที่การปกครองของจังหวัด	204
social	ตำแหน่งจุดโรงพยาบาล	15
r	ตำแหน่งจุดตัดของทางรถไฟกับถนน	18
rddb-rail	เส้นทางรถไฟ	17
mapalib1	ตำแหน่งจุดจังหวัด, จุดอำเภอ, ชื่อของจังหวัด, ชื่อของอำเภอ	119

หมายเหตุ : - เหตุที่ไม่มีตำแหน่งของสะพาน หรือ ตำแหน่ง อื่น ๆ เนื่องด้วยการทำวิจัยใช้ระวางแผนที่ มาตราส่วน 1/250,000 ไม่ได้ระบุตำแหน่งไว้ หรือไม่ตำแหน่งไม่ชัดเจน

- รูปฐานข้อมูลเชิงภาพดูได้จากภาคผนวก ช.1

ตารางที่ 2.2

แสดงสรุปชื่อแฟ้มข้อมูลตัวอักษรชนิด Attribute Tables และประเภทของข้อมูลที่เก็บ

ชื่อแฟ้มข้อมูลตัวอักษรชนิด Attribute Tables	ประเภทของข้อมูลที่เก็บ
RDDB2.B1.AAT	สายทางหลวง
RDDB-DIST.PAT	พื้นที่การรับผิดชอบของแขวงการทาง
RDDB-CHWT.PAT	พื้นที่การปกครองของจังหวัด
SOCIAL.PAT	ตำแหน่งจุดโรงพยาบาล
R.PAT	ตำแหน่งจุดตัดของทางรถไฟกับถนน
RDDB-RAIL.AAT	เส้นทางรถไฟ
MAPALIB1.PAT	ตำแหน่งจุดจังหวัด, จุดอำเภอ

ตารางที่ 2.3

แสดงสรุปชื่อแฟ้มข้อมูลตัวอักษรหลักและประเภทของข้อมูลที่เก็บ

แฟ้มข้อมูลตัวอักษรหลัก	ประเภทของข้อมูลที่เก็บ	เนื้อที่ที่เก็บ(KB)
RDDB001	ชื่อสายทาง, จุดเริ่มต้น, จุดปลาย, ภาค, จังหวัด, แขวง	59
RDDB002	ระยะทางด้านการบำรุง, รักษาสภาพ, ก่อสร้าง, พิกัด, มาตรฐาน	51
RDDB003	รูปทรงด้านเรขาคณิตของคันทาง (Road Geometry)	39
RDDB004	ข้อมูลด้านการจราจร (Traffic Information)	184
RDDB005	การใช้ที่ดิน (Land Use)	29
RDDB006	ลักษณะภูมิประเทศ (Terrain)	15
RDDB007	ประวัติสายทาง (Road History)	16
RDDB008	คุณสมบัติของดินเดิม (Soil Property)	13
RDDB009	โค้งแนวราบ, ตั้ง ทิศทางของตอนควบคุม, ระดับ, ระบบระบายน้ำ	78
RDDB010	แนวทางราบ (Horizontal Alignment)	600
RDDB011	แนวทางตั้ง (Vertical Alignment)	1200
RDDB012	ข้อมูลอุบัติเหตุ (Accident Information)	78
RDDB013	ทางเชื่อมและทางตัด (Road Intersection)	25
RDDB014	ตัดทางรถไฟ (Railway Crossing)	2
RDDB015	รายละเอียดสะพาน (Bridge Detail)	184
RDDB016	ท่อระบายน้ำ (Major Culverts)	432
RDDB017	แพขนานยนต์ (Ferries,Fords & Floodways)	1
RDDB018	ประวัติน้ำท่วมทาง (Flooding History)	40
RDDB019	ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม (Socio. Economic)	424

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

แสดงสรุปชื่อแฟ้มข้อมูลตัวอักษรหลักและประเภทของข้อมูลที่เก็บ

แฟ้มข้อมูลตัวอักษรหลัก	ประเภทของข้อมูลที่เก็บ	เนื้อที่ที่เก็บ(KB)
RDDB018	ประวัติน้ำท่วมทาง (Flooding History)	40
RDDB019	ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม (Socio. Economic)	424
RDDB020	สาธารณูปโภค (Utility)	65
RDDB021	Benkelmann Beam Deflect และ Overlay	208
RDDB022	วัสดุงานทาง (Construction Material)	17